

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-214438

(43)Date of publication of application : 11.08.1998

(51)Int.Cl.

G11B 7/24

G11B 7/00

G11B 7/007

(21)Application number : 09-016101

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 30.01.1997

(72)Inventor : IKETANI NAOYASU

MORI TAKESHI

SAEGUSA MICHINOBU

MURAKAMI YOSHITERU

HIROKANE JUNJI

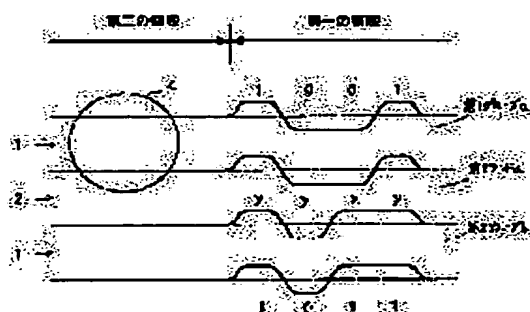
TAKAHASHI AKIRA

(54) OPTICAL DISK AND OPTICAL DISK DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To facilitate land/groove recordings, to enable address signals to be reproduced easily in both recording and to enable information reproduced signals of high quality to be obtained.

SOLUTION: The optical substrate of this optical disk has a groove 1 and a land 2 as recording tracks. The groove 1 is roughly formed in the same width and both side walls are in accordance with address information in a first area. The first area of the groove 1 is formed by making the same angular position as that of the groove 1 of at least one side a head end. Moreover, snaked parts corresponding to respective bits of address information are formed by being synchronized between adjacent grooves 1.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

04.08.2000

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-214438

(43) 公開日 平成10年(1998) 8月11日

(51) Int.Cl.⁶
G11B 7/24

識別記号
561

F I
G11B 7/24

561 S

561 P

7/00

7/00

R

7/007

7/007

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平9-16101

(22) 出願日 平成9年(1997) 1月30日

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 池谷 直泰

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(72) 発明者 森 豪

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(72) 発明者 三枝 理伸

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(74) 代理人 井理士 梅田 勝

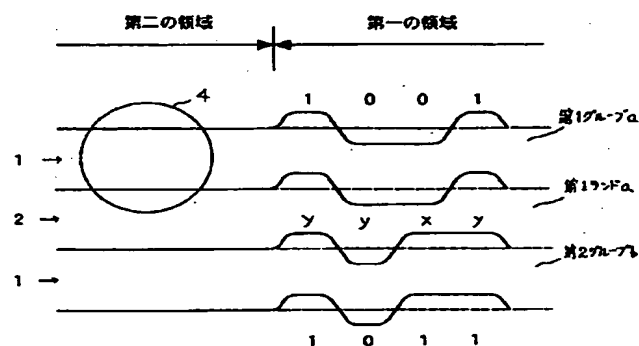
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光ディスク及び光ディスク装置

(57) 【要約】

【課題】 ランド/グループ記録が可能で、その両者に置いて簡単にアドレス信号を再生でき、また品質の高い情報再生信号を与えることのできる光ディスク及び光ディスク装置を提供する。

【解決手段】 記録トラックとしてグループ1及びランド2を有している。グループ1は略同一幅に形成されており、第一の領域において両側壁がアドレス情報に対応して蛇行している。グループ1の第1の領域は隣接する少なくとも一方のグループ1と同一角度位置を先頭して形成されている。また、アドレス情報の各ビットに対応する蛇行部分は隣接するグループ1間で同期して形成されている。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 グループ及びランドからなる記録トラックを有し、該記録トラックの少なくとも一部に、隣接記録トラックと同一角度位置を先頭とするアドレス領域が形成されている光ディスクであって、前記グループと前記ランドのどちらか一方である第1記録トラックは、前記アドレス領域において、両側壁がアドレス情報に応じて蛇行しているとともに略同一幅に形成されており、前記アドレス情報の各ビットに対応する蛇行部分は、互いに隣接する第1記録トラック間で同期して形成されていることを特徴とする光ディスク。

【請求項2】 請求項1に記載の光ディスクにおいて、第1記録トラックに記録されたアドレス情報は、隣接する第1記録トラックに記録されたアドレス情報と1ビットのみが異なっているグレイコードからなることを特徴とする光ディスク。

【請求項3】 請求項1または請求項2に記載の光ディスクにおいて、前記グループ深さが、 $\lambda/6n$ 近傍〔基板の屈折率： n 、記録波長： λ 〕に設定されてなることを特徴とする光ディスク。

【請求項4】 請求項1または請求項2に記載の光ディスクにおいて、前記グループ深さが、 $\lambda/8n$ 近傍〔基板の屈折率： n 、記録波長： λ 〕に設定されてなることを特徴とする光ディスク。

【請求項5】 請求項1または請求項2に記載の光ディスクにおいて、前記グループ深さが、 $\lambda/10n$ 近傍〔基板の屈折率： n 、記録波長： λ 〕に設定されてなることを特徴とする光ディスク。

【請求項6】 請求項1または請求項2に記載の光ディスクにおいて、前記グループ深さが、 $\lambda/3n$ 以上〔基板の屈折率： n 、記録波長： λ 〕に設定されてなることを特徴とする光ディスク。

【請求項7】 請求項1乃至請求項6のいずれかに記載の光ディスクから情報を再生する光ディスク装置において、

光ビームが第1記録トラックを追従しているときに、その側壁の蛇行を検出することにより、第1記録トラックにおけるアドレス情報を再生する第1アドレス再生手段を備えてなることを特徴とする光ディスク装置。

【請求項8】 請求項7に記載の光ディスク装置において、光ビームが、隣接する2つの第1記録トラックに挟まれた第2記録トラックを追従しているときに、その両側の側壁の形状が異なっている相違部を検出する検出手段と、

2

該検出手段の検出結果に基づき、第2記録トラックのアドレス情報を再生する第2アドレス再生手段と、を有してなることを特徴とする光ディスク装置。

【請求項9】 請求項8に記載の光ディスク装置において、

前記第2アドレス再生手段は、

光ビームが第2記録トラックを追従しているときに、前記相違部以外の一致部分における側壁の蛇行に基づいた一致部信号を得る一致部信号検出手段と、

前記相違部における信号を“0”、“1”と仮定して前記一致部信号に付加することにより、少なくとも2つの仮定信号を生成し、予め決められた規則に基づきその少なくとも2つの仮定信号の内の一つを選択して第2記録トラックのアドレス情報とする合成手段と、を有してなることを特徴とする光ディスク装置。

【請求項10】 請求項9に記載の光ディスク装置において、

前記少なくとも2つの仮定信号の内の2つが、互いに隣接する2つの第1記録トラックのアドレス情報ではないときに、読取エラーと判定する第1エラー検出手段を有してなることを特徴とする光ディスク装置。

【請求項11】 請求項8乃至請求項10のいずれかに記載の光ディスク装置において、

1本の第2記録トラック中に存在する前記相違部の個数が所定値と一致しない場合に、読取エラーと判定する第2エラー検出手段を有してなることを特徴とする光ディスク装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、トラッキング用のランド／グループを有し、グループ／ランド両方とも記録可能な光ディスク及び光ディスク装置に関し、特に、ランド及びグループにおいてアドレス情報を正確に読み出せる光ディスク及び光ディスク装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、光ディスクに対してさらなる高密度化が要求されており、それに対応するため、様々な方式が提案されている。その方式の1つとしてランド／グループ記録が検討されている。このランド／グループ記録は光ディスクに形成されたランド及びグループの両方に記録を行う方式であるが、この場合、ランド及びグループの両方にアドレスを記録しておくことが必要である。アドレス情報の記録方法としては、例えば特開平5-314538号公報や特開平6-301976号公報に記載された方法が提案されている。

【0003】図13は、特開平5-314538号公報に記載されたアドレス信号の検出方式を説明する図である。図13に示したように、この方式ではグループの側壁の一方（図中1a）だけをアドレスに応じて蛇行させ

ている。そして、グループ幅（ランド幅）の倍より小さい光スポットを用いて、蛇行した側壁1aの蛇行周波数をトラッキング誤差信号から検出することによりアドレス情報を求める。

【0004】また、特開平6-301976号公報に記載されたアドレス信号の検出方式では、アドレス記録領域においてグループ幅（ランド幅）がアドレス信号に応じて変えられている。そして、光ディスクからの反射光のトータル光量がグループ幅（ランド幅）に応じて変化することを利用してアドレス信号を再生する。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の特開平5-314538号公報に記載の光ディスクでは、ランド及びグループの幅が場所によって異なることにより、反射率が変化するため、情報再生信号が劣化するなどの問題がある。また、非常に高密度での情報記録が可能になるものの、ランド及びグループの幅が場所によって異なるため、ビームスポットにトラックオフセットが発生しやすく、再生信号に影響を及ぼすという問題がある。

【0006】また、特開平6-301976号公報の光ディスクでは、トータル光量でアドレス信号を再生するが、トータル光量のしきい値は、レーザー光量の変動、グループ幅の変動及びディスク毎の反射率の差等によって影響を受けやすいため、それを防止するためのシステムが複雑になってしまう。

【0007】さらに、以上2つの従来例ではランド及びグループの両方ともその幅が一定とはなっていないため、製造が困難であるという問題がある。

【0008】本発明は、上記問題を解決するためになされたものであって、グループ及びランドに対するアドレス信号を確実に与えることができ、且つ、品質の高い情報再生信号を与えることのできる光ディスク及び光ディスク装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の光ディスクは、グループ及びランドからなる記録トラックを有し、各記録トラックの少なくとも一部に、隣接記録トラックと同一角度位置を先頭とするアドレス領域が形成されている光ディスクであって、前記グループと前記ランドのどちらか一方である第1記録トラックが、前記アドレス領域において、両側壁がアドレス情報に応じて蛇行していると同時に略同一幅に形成されており、前記アドレス情報の各1ビットに対応する蛇行部分は、互いに隣接する第1記録トラック間で同期して形成されていることを特徴としている。

【0010】請求項2に記載の光ディスクは、請求項1に記載の光ディスクにおいて、第1記録トラックに記録されたアドレス情報が、隣接する第1記録トラックに記録されたアドレス情報と1ビットのみが異なっているグ

レイコードからなることを特徴としている。

【0011】請求項3に記載の光ディスクは、請求項1または請求項2に記載の光ディスクにおいて、前記グループ深さが、 $\lambda/6n$ 近傍〔基板の屈折率： n 、記録波長： λ 〕に設定されてなることを特徴としている。

【0012】請求項4に記載の光ディスクは、請求項1または請求項2に記載の光ディスクにおいて、前記グループ深さが、 $\lambda/8n$ 近傍〔基板の屈折率： n 、記録波長： λ 〕に設定されてなることを特徴としている。

10 【0013】請求項5に記載の光ディスクは、請求項または請求項2に記載の光ディスクにおいて、前記グループ深さが、 $\lambda/10n$ 近傍〔基板の屈折率： n 、記録波長： λ 〕に設定されてなることを特徴としている。

【0014】請求項6に記載の光ディスクは、請求項1または請求項2に記載の光ディスクにおいて、前記グループ深さが、 $\lambda/3n$ 以上〔基板の屈折率： n 、記録波長： λ 〕に設定されてなることを特徴としている。

20 【0015】請求項7に記載の光ディスク装置は、請求項1乃至請求項6のいずれかに記載の光ディスクから情報を再生する光ディスク装置において、光ビームが第1記録トラックを追従しているときに、その側壁の蛇行を検出することにより、第1記録トラックにおけるアドレス情報を再生する第1アドレス再生手段を備えてなることを特徴としている。

30 【0016】請求項8に記載の光ディスク装置は、請求項7に記載の光ディスク装置において、光ビームが、隣接する2つの第1記録トラックに挟まれた第2記録トラックを追従しているときに、その両側の側壁の形状が異なっている相違部を検出する検出手段と、該検出手段の検出結果に基づき、第2記録トラックのアドレス情報を再生する第2アドレス再生手段と、を有してなることを特徴としている。

40 【0017】請求項9に記載の光ディスク装置は、請求項8に記載の光ディスク装置において、前記第2アドレス再生手段は、光ビームが第2記録トラックを追従しているときに、前記相違部以外的一致部分における側壁の蛇行に基づいた一致部信号を得る一致部信号検出手段と、前記相違部における信号を“0”，“1”と仮定して前記一致部信号に付加することにより、少なくとも2つの仮定信号を生成し、予め決められた規則に基づきその少なくとも2つの仮定信号の内の一つを選択して第2記録トラックのアドレス情報とする合成手段と、を有してなることを特徴としている。

【0018】請求項10に記載の光ディスク装置は、請求項9に記載の光ディスク装置において、前記少なくとも2つの仮定信号の内2つが、互いに隣接する2つの第1記録トラックのアドレス情報ではないときに、読取エラーと判定する第1エラー検出手段を有してなることを特徴としている。

50 【0019】請求項11に記載の光ディスク装置は、請

5

求項8乃至請求項10のいずれかに記載の光ディスク装置において、1本の第2記録トラック中に存在する前記相違部の個数が所定値と一致しない場合に、読取エラーと判定する第2エラー検出手段を有してなることを特徴としている。

【0020】

【発明の実施の形態】

【実施の形態1】本発明の光ディスク基板の一実施の形態について図1～図5に基づいて説明すれば、以下のとおりである。

【0021】図1は本実施の形態に係る光ディスク基板の平面図、図2は半径方向の断面図を示し、基板5にトラッキング用のグループ1（請求項における第1記録トラック）とランド2（請求項における第2記録トラック）が形成されている。ランド2の幅はグループ1の幅とほぼ等しくなるよう設定されている。

【0022】本実施の形態の光ディスクにおいて、アドレス情報を得るための第一の領域（請求項におけるアドレス領域）では、グループ1（図1における第1グループa、第2グループb）の両側壁はアドレス情報に応じて光ディスク基板5の半径方向に蛇行している。各グループにおける第一の領域は、そのスタート位置が隣接するグループの少なくとも一方と同一角度位置となっている（例えば、ZCAV方式で情報が記録される場合には、同一半径領域（ゾーン）内に属するグループの第一の領域のスタート位置が、ディスクの中心と外周とを結ぶ同じ線分上に存在するようになっている）。また、隣接するグループ1において、アドレス情報の同一ビットに対応する蛇行部分は同期して（アドレス再生系から見て、同一長さ）形成されている（すなわち、互いに隣接するグループ1の側壁の蛇行は、同期した基準クロックを元にして形成されている）。

【0023】また、蛇行周波数は、トラッキングサーボ系の追従周波数よりも高く設定されている。このため、光ビームは側壁の蛇行には追従せず、グループ1あるいはランド2（第1ランドa）の略中央を走査する。第二の領域は情報の記録、再生、もしくは消去を行う領域である。第一の領域、第二の領域を通じてグループ1は略同一幅に形成されている。

【0024】記録再生用光スポット4をグループ1に追従させるか、ランド2に追従させるかは、トラッキング信号の極性を反転することによって容易に選択できる。トラッキング信号は例えばプッシュプル法によって得られる。

【0025】このような光ディスクにおいて、ランド1及びグループ2から記録されたアドレス情報を読み取るには、ランド1及びグループ2における側壁の蛇行状態を検出すればよい。なお、アドレス情報を得るために信号成分を確保するためには、上記蛇行の振幅量は±5nm以上有ればよい。振幅量を大きくすれば信号量は大き

6

くなるが、作製するのが難しくなる。作製上、好ましくは、±10nmから±50nmの範囲に設定すればよい。

【0026】以下、図1に基づき本実施の形態のアドレス情報の再生方法について具体的に説明する。図1において、第一の領域内では、第1グループaは（1001）に相当するグレイコードに変調されたアドレス情報に応じて、略同一幅を保ったまま光ディスク基板5の半径方向に蛇行し、第2グループbは（1011）に相当するグレイコードに変調されたアドレス情報に応じて、略同一幅を保ったまま光ディスク基板5の半径方向に蛇行している。なお、当然ながら図1において情報“0”と“1”の振れ方向を反対にしても良い。

【0027】まず、このような光ディスクにおいて、グループ1からアドレス情報を再生する方法について説明する。

【0028】記録再生用光スポット4は上記したように第1グループa、第2グループbの略中央位置を走査しており、この走査中にアドレス情報を再生する。第一の領域では第1グループa、第2グループbの側壁が蛇行しているため、記録再生用光スポット4と第1グループa、第2グループbとの位置関係が変化し、それに伴いトラッキング誤差信号が変化する。つまり、第1グループa、第2グループbの側壁が内周側に蛇行している場合には記録再生用光スポット4は相対的に外周側にずれる（トラッキング誤差信号は記録再生用光スポット4が外周側にずれたことを示す信号となる）。また、第1グループa、第2グループbの側壁が外周側に蛇行している場合には記録再生用光スポット4は相対的に内周側にずれる（トラッキング誤差信号は記録再生用光スポット4が内周側にずれたことを示す信号となる）。従って、トラッキング誤差信号をモニタしておけば、グループ1（第1グループa、第2グループb）の蛇行状態を検出でき、そこに記録されたアドレス情報を再生できる。

【0029】図3（1）、（3）はそれぞれ図1の第1グループa、第2グループbにおけるトラッキング誤差信号の模式図である。この図に示すように、それらの側壁が光ディスクの内周側あるいは外周側に蛇行するのに応じてトラッキング誤差信号のレベルがH、Lと変化する。したがって、このトラッキング誤差信号の変化を検出することで第1グループaからは（1001）、第2グループbからは（1011）のアドレス情報を得ることができる。

【0030】次に、ランド2からアドレス情報を再生する方法について説明する。この場合、第一の領域におけるy部（請求項における一致部分）では第1ランドaの両側の側壁が同じ方向に蛇行しているため、上記グループ1の場合と同様にしてその蛇行を検出することができる。しかしながら、x部（請求項における相違部）ではランドaの側壁が両側で異なる方向に蛇行しており、こ

7

ここではトラッキング誤差信号の様子が異なる。具体的には、図1のx部では、両側の側壁がともに第1ランドaの幅を狭める方向に蛇行しているため、この部分での第1ランドaは記録再生用光スポット4の略中央に位置することになる。従って、x部におけるトラッキング誤差信号は位置ずれのないことを示す信号となる。

【0031】図3(2)は第1ランドaからのトラッキング誤差信号を示す模式図である。この図に示すように、x部では、トラッキング誤差信号のレベルが他の部分(両側の側壁が同じように蛇行している部分)とは異なっており、上記したH、Lの中間のレベルMとなる。この中間レベルMは、3値検出等により検出することが可能であり、これにより上記x部の検出を行うことができる。

【0032】本実施の形態の光ディスク装置では、このx部の検出結果に基づき、ランド2からアドレス情報を再生する。例えば、以下のようにして行う。

【0033】x部を検出したら、このx部での信号を“0”、“1”と仮定して、y部から得られた信号(図1では(10X1)、Xはx部における信号)に付加して、2つの仮定信号((1001)、(1011))を得る。この2つの仮定信号は必ずその第1ランドaに隣接する2つのグループa、bのアドレス情報となっているはずであるから、ここで、ランド2のアドレス情報を例えばその内周側に隣接するグループ1のアドレス情報と同一信号と決めておけば、その2つのアドレス情報を有するグループ1の内の内周側のもののアドレス情報を選択して、ランド2のアドレス情報とすることができ。なお、図1の場合にはx部が1カ所しかないため上記のように簡単にアドレス情報を生成できるが、x部が複数ある場合には複雑な処理を施す必要がある。

【0034】この例では、ランド2は隣接するグループ1と同一のアドレス情報を有することとなるが、このようにランド2とグループ1とを同一アドレス情報に設定したとしても、トラッキング誤差信号の極性等により光ビームがランド2とグループ1のどちらを走査しているかの判別が可能であるため、その判別結果に応じて正確にトラックを特定できる。

【0035】以上説明したように、本実施の形態の光ディスクでは、アドレス情報を記録する領域のスタート位置が隣接するトラックと同一角度位置となっており、また、隣接する2つのグループにおいて、アドレス情報の同一の1ビットに対応する蛇行部分が同期して形成されているため、記録再生用光スポットがランド2を走査しているときに、ランド2の両側に存在する2つのグループ1に記録されたアドレス情報の相違する部分を検出でき、これに基づいて、ランド2のアドレス情報を再生することができる。従って、ランド2及びグループ1の両方からアドレス情報を正確に得ることができ、これに基づき再生や記録等の処理を行うことができる。

8

【0036】なお、ランド1からのアドレス情報の再生は、上記の方法に限るものではなく、例えば、3値検出によって得た信号(図3(2)の場合、(HLMH)なる信号)を直接アドレス信号に用い、その3値信号に基づきトラックアドレスの判別を行っても良い。また、中間レベルMの存在位置(x部の存在位置)に基づきアドレス信号を生成しても良い。

【0037】また、x部の検出も上記方法に限るものではなく、例えば、光ディスクからの反射光量に依存するトータル信号を使用してその検出を行うことができる。なぜなら、x部以外の部分ではランド2の幅は略一定であり反射光量を蛇行の有無によらず略一定となり、x部ではランドの幅が増減しており反射光量が変化しているからである。図1のような場合、トータル信号は図3(4)のようになり、その変化を検出することでx部を検出できる。したがって、上記のような3値検出をしなくても、トラッキング誤差信号のH(あるいはL)の判別(H(あるいはL)以外はL(あるいはH)とみなす)とトータル信号の変化場所の検出のみでアドレス情報を再生できる。

【0038】なお、図1の例では、グループ1のアドレス情報は、隣接するグループ1と1ビットのみが異なっているグレイコードからなっている。このようにすることで、上記したx部は各ランド2に1カ所しか存在しなくなり、その検出が簡単かつ正確となる。

【0039】次に、上記のような光ディスクにおけるアドレス情報の読取エラー検出方法について説明する。

【0040】図1のようにアドレス情報がグレイコードからなっている場合、x部(相違部)は各ランド2に必ず1個である。このため、x部が2カ所以上検出された場合あるいは検出されなかった場合にアドレス読取エラーと判断することができる。もちろん、このエラー検出はx部が1カ所だけの場合にのみ有効なわけではなく、x部の個数が予め決められている場合には適用可能である。つまり、x部の個数が所定の個数以外の場合に読取エラーと判断することができる。

【0041】また、上記したようにランド2のアドレス情報が隣接するグループ1のアドレス情報と同一の場合には、上記x部の信号を“0”、“1”と仮定したときに得られる信号が隣接する2つのグループ1のアドレス情報となっていない場合にアドレス読取エラーと判断することができる。

【0042】このようなエラー検出を行うことでアドレス情報の信頼性を向上させることができる。

【0043】また、本実施の形態の光ディスク基板5では、記録再生用光スポット4の直径をトラックピッチよりも大きく、かつ、トラックピッチの2倍よりも小さくすることにより正確なアドレス情報が得られる。

【0044】上記のように本実施の形態の光ディスク及び光ディスク装置では、トラッキング誤差信号によりア

9

ドレス情報を再生できるため、レーザー光量の変動、グループ幅の変動及びディスク毎の反射率の差等などの影響を受けにくい。さらに、図1に示したように蛇行形状が曲線状になっているため、その蛇行部分（第一の領域）からアドレス情報を読み出す際に、高周波ノイズが生じにくくなり、確実にアドレス情報を読み出すことが可能となる。これは、本願のように、一部分のみにアドレス情報を記録しておく場合には、非常に重要である。

【0045】次に、上記の光ディスク基板5の製造プロセスについて図4(a)～図4(e)に基づいて説明する。

【0046】(a) ガラス基板5の片面にフォトレジスト6を塗布する。

【0047】(b) レーザー光を対物レンズ7によってフォトレジスト6上に集光し、フォトレジスト6を所望のグループ1のパターンに感光させる。

【0048】(c) 現像することにより、感光させたフォトレジスト6を除去し、残ったフォトレジスト6により所望のパターンを形成する。

【0049】(d) ドライエッチングもしくはウエットエッチングにより、ガラス基板5、フォトレジスト6をエッチングし、ガラス基板5に所望のパターンを形成する。

【0050】(e) 残ったフォトレジストをアッシングにより除去する。

【0051】上記のフォトレジスト6をグループ1のパターンに感光させる装置を図5に示す。図5に示すように、フォトレジスト6を感光させるためのレーザー光源11aと、対物レンズ7のフォーカス用レーザー光源11bを備えており、レーザー光源11aには、例えばArレーザーが使用され、レーザー光源11bには、例えばHe-Neレーザーが使用される。

【0052】レーザー光源11aからのレーザー光は、ノイズ抑制装置12aにより光ノイズが低減された後、ミラー19、20で反射され、光変調器22に入射する。光変調器22としては、例えば音響光学素子を用いることができ、その場合、光変調器22の前後に集束レンズ21を配置する。

【0053】光変調器22を通ったレーザー光はレーザー光は光偏向器23に入射する。光偏向器23としては、例えば、電気光学素子、あるいは音響光学素子を用いることができ、レーザー光の進行方向を変えることができる。

【0054】さらに、レーザー光はビームエキスパンダー24によって適当なビーム径に拡大され、2色ミラー15によって対物レンズ7に入射する。そして、対物レンズ7によってガラス基板5上のフォトレジスト6に感光用光スポットとして集光される。

【0055】尚、上記の光変調器22、光偏向器23、ビームエキスパンダー24は、それぞれ、ドライバー2

10

5、26、27により制御されている。

【0056】一方、レーザー光源11bからのレーザー光は、ノイズ抑制装置12bにより光ノイズが低減された後、偏光ビームスプリッター13、(1/4)波長板14、2色ミラー15を通り、対物レンズ7によってガラス基板5上のフォトレジスト6に集光される。

【0057】その反射光は、対物レンズ7により再び集光され、2色ミラー15、(1/4)波長板14、偏光ビームスプリッター13を通り、対物レンズ16及びシリンドリカルレンズ17によって光検出器18に集光される。光検出器18からの信号に基づいて、フォーカサーボ系が対物レンズ7をフォーカス方向に駆動し、スピンドルモーターで回転しているガラス基板5上のフォトレジスト6に対物レンズ7の焦点が合わされる。

【0058】上記の構成において、まず光ビームスポットの位置決めを行う。すなわち、ドライバー26により、光偏向器23に印加される直流電圧の大きさの調整される。その後、グループ1のアドレス情報に応じて蛇行している領域でのみ上記の直流電圧にその蛇行に応じた信号電圧を重ねさせた電圧をドライバー26により光偏向器23に印加する。これによりグループ1がアドレス情報に応じて蛇行している領域を形成することができる。

【0059】また、製造方法としては、本実施の形態に限らず、2ビームを用いて作製することも可能であり、これらの製造方法に限られるものではない。

【0060】また、本実施の形態の光ディスク基板5は、上記のものに限らず、図6(a)～図6(f)のプロセスで作成したスタンプを用いて、射出成型もしくは射出圧縮成型によるプラスチック樹脂からなるものでもよい。

【0061】(a) ガラス基板5の片面にフォトレジスト6を塗布する。

【0062】(b) レーザー光を対物レンズ7によってフォトレジスト6上に集光し、フォトレジスト6を所望のグループ1のパターンに感光させる。

【0063】(c) 現像することにより、感光させたフォトレジスト6を除去し、残ったフォトレジスト6により所望のパターンを形成する。

【0064】(d) フォトレジスト6からなるパターン上に導電性の薄膜8をスパッタ、あるいは、無電解メッキなどによって形成する。

【0065】(e) 薄膜8上に金属層9を電鍍などによって形成する。

【0066】(f) ガラス基板5、フォトレジスト6から薄膜8、金属層9を剥離する。

【0067】尚、薄膜8の材料には、Ni、Ta、Crまたはその合金、あるいはそれらの複合膜が用いられ、金属層9の材料にも、Ni、Ta、Crまたはその合金、あるいはそれらの複合膜が用いられる。

11

【0068】工程(f)により剥離された薄膜8、金属層9はスタンパー10と呼ばれ、このスタンパー10を用いて、射出成型もしくは射出圧縮成型によりプラスチックからなる光ディスク基板5が製造される。プラスチック材料には、ポリカーボネート樹脂、アクリル樹脂、エチレン樹脂、エステル樹脂、ナイロン樹脂、APOなどの熱可塑性樹脂が用いられる。

【0069】また、本実施の形態のスタンパー10の製造方法は、上記に限らず、アドレス情報に応じてグループの側壁が蛇行したマスク原盤を作成し、マスク原盤を用いて製造してもよい。

【0070】また、光ディスク基板5の材料、製造方法は上記のものに限られるものではない。

【0071】なお、本実施の形態の光ディスクでは、ランドとグループのどちらか一方の幅が略一定であるため、1本のレーザビームでも製造することが可能であり、製造が容易であり、また、非常に精密な製造が可能である。

【0072】〔実施の形態2〕本発明の他の光ディスク基板の実施の形態について図2、図7に基づいて説明すれば、以下のとおりである。

【0073】本実施の形態に用いられる光ディスク基板5は、〔実施の形態1〕の光ディスク基板5と同じ特徴、基板材料、製造プロセスを有しており、アドレス情報に基づいたグループ形状が異なるものである。

【0074】本実施の形態に係るグループ形状を図7に示す。基板5にトラッキング用のグループ1とランド2が形成されている。ランド2の幅はグループ1の幅とは等しくなるよう設定されている。

【0075】グループの両側壁は、アドレス情報の“1”に応じて、光ディスク基板5の内周側、外周側の両方に振れており、その振れの周波数は、トラッキングサーボ系の追従周波数よりも高く設定されている。

【0076】このように側壁の蛇行したグループ1あるいはランド2からのアドレス情報の検出は、〔実施の形態1〕とはほぼ同様に行えるが、本実施の形態では、記録再生用光スポットがグループ1あるいはランド2を走査しているときのトラッキング誤差信号を微分処理した信号に基づきアドレス情報を生成する。なお、この微分処理した信号波形は、図3に模式的に示した信号波形と同様の波形となる。

【0077】図7のような蛇行形状では、製造時に、蛇行周波数を変化させる必要がなくなり、製造装置の制御機構を簡易なものとするのが可能となる。

【0078】〔実施の形態3〕本発明の他の光ディスク基板の実施の形態について図2、図8に基づいて説明すれば、以下のとおりである。

【0079】本実施の形態に用いられる光ディスク基板5は、〔実施の形態1〕の光ディスク基板5と同じ特徴、基板材料、製造プロセスを有しており、アドレス情

12

報に基づいたグループ形状が異なるものである。

【0080】本実施の形態に係るグループ形状を図8に示す。基板5にトラッキング用のグループ1とランド2が形成されている。ランド2の幅はグループ1の幅とは等しくなるよう設定されている。グループの両側壁はアドレス情報の“1”に応じて光ディスク基板5の内周側（あるいは外周側）に振れた後元に戻る形状をしており、その蛇行周波数は、トラッキングサーボ系の追従周波数よりも高く設定されている。当然ながら反対方向に振れていても良い。

【0081】このような形状にすることにより、蛇行形状が平易であるため再生信号の検出が簡単に行える。

【0082】なお、上記した〔実施の形態1～3〕では側壁の蛇行形状を曲線状としているが矩形形状であってもよいことは言うまでもない。

【0083】〔実施の形態4〕本発明の他の光ディスクの実施の形態について図9に基づいて説明すれば、以下のとおりである。

【0084】本実施の形態に用いられる光ディスク基板5は、〔実施の形態1～3〕の光ディスク基板5と同じ特徴、基板材料、製造プロセスを有しており、グループ部とランド部が反対になったもので、ランドの両側壁を蛇行させるものである。すなわち、ランドのアドレス情報はそのまま読み取り、グループのアドレス情報は隣接するランド部からのアドレス情報を組み合わせて再生する。再生方法は〔実施の形態1～3〕で述べたものと同一でよい。

【0085】〔実施の形態5〕本発明の他の光ディスクの実施の形態について図2に基づいて説明すれば、以下のとおりである。

【0086】本実施の形態に用いられる光ディスク基板5は、〔実施の形態1〕～〔実施の形態3〕の光ディスク基板5と同じ特徴、基板材料、製造プロセスを有しており、グループ深さ（ランド高さ）が異なるものである。

【0087】上記の光ディスク基板5のグループ深さ（ランド高さ）は、 $\lambda/6n$ 近傍〔基板の屈折率： n 、記録波長： λ 〕となっており、グループ深さ（ランド高さ）を変えるには、エッチング比を変更したり、エッチング条件を変えたり、スタンパー10のグループ深さ（ランド高さ）を $\lambda/6n$ 近傍にするか、成型条件を変えることにより行う。

【0088】光ディスク基板5のグループ深さ（ランド高さ）が、 $\lambda/6n$ 近傍であると、トラック間のクロストーク（隣接トラック信号からの回り込みノイズ）を低減でき、高密度化が可能になる。

【0089】〔実施の形態6〕本発明の他の光ディスクの実施の形態について図2に基づいて説明すれば、以下のとおりである。

【0090】本実施の形態に用いられる光ディスク基板

5は、〔実施の形態1〕～〔実施の形態3〕の光ディスク基板5と同じ特徴、基板材料、製造プロセスを有しており、グループ深さ（ランド高さ）が異なるものである。

【0091】上記の光ディスク基板5のグループ深さ（ランド高さ）は、 $\lambda/8n$ 近傍〔基板の屈折率： n 、記録波長： λ 〕となっており、グループ深さ（ランド高さ）を変えるには、エッチング比を変更したり、エッチング条件を変えたり、スタンパー10のグループ深さ（ランド高さ）を $\lambda/8n$ 近傍にするか、成型条件を変えることにより行う。

【0092】光ディスク基板5のグループ深さ（ランド高さ）が、 $\lambda/8n$ 近傍であると、トラッキング信号が最大となり、安定したトラック追従が可能となる。

【0093】〔実施の形態7〕本発明の他の光ディスクの実施の形態について図2に基づいて説明すれば、以下のとおりである。

【0094】本実施の形態に用いられる光ディスク基板5は、〔実施の形態1〕～〔実施の形態3〕の光ディスク基板5と同じ特徴、基板材料、製造プロセスを有しており、グループ深さ（ランド高さ）が異なるものである。

【0095】上記の光ディスク基板5のグループ深さ（ランド高さ）は、 $\lambda/10n$ 近傍〔基板の屈折率： n 、記録波長： λ 〕となっており、グループ深さ（ランド高さ）を変えるには、エッチング比を変更したり、エッチング条件を変えたり、スタンパー10のグループ深さ（ランド高さ）を $\lambda/10n$ 近傍にするか、成型条件を変えることにより行う。

【0096】光ディスク基板5のグループ深さ（ランド高さ）が、 $\lambda/10n$ 近傍であると、再生信号が大きくなり、安定した再生信号特性を得ることが可能となる。

【0097】〔実施の形態8〕本発明の他の光ディスクの実施の形態について図2に基づいて説明すれば、以下のとおりである。

【0098】本実施の形態に用いられる光ディスク基板5は、〔実施の形態1〕～〔実施の形態3〕の光ディスク基板5と同じ特徴、基板材料、製造プロセスを有しており、グループ深さ（ランド高さ）が異なるものである。

【0099】上記の光ディスク基板5のグループ深さ（ランド高さ）は、 $\lambda/3n$ 以上〔基板の屈折率： n 、記録波長： λ 〕となっており、グループ深さ（ランド高さ）を変えるには、エッチング比を変更したり、エッチング条件を変えたり、スタンパー10のグループ深さ（ランド高さ）を $\lambda/3n$ 以上にするか、成型条件を変えることにより行う。

【0100】光ディスク基板5のグループ深さ（ランド高さ）が、 $\lambda/3n$ 以上であると、光ビームの照射強度が強い場合においても、クロスイレース（情報の消去時

に隣のトラックの記録情報を誤って消してしまうこと）がなくなり、光ビームの強度制御が容易となり、安定した消去動作を行うことが可能となる。

【0101】〔実施の形態9〕本発明の光ディスクの実施の形態について図10に基づいて説明すれば、以下のとおりである。

【0102】本実施の形態の光ディスクは、図10に示すように、〔実施の形態1〕～〔実施の形態8〕の光ディスク基板5上に、光磁気記録層28aとオーバーコート層29とを順次形成した構成になっている。光磁気記録層28aは、図示していないが、透光性を有する誘電体層と、磁性層と、保護層と、反射層から構成されており、磁性層は、例えば、 $DyFeCo$ 、 $TbFeCo$ 、 $DyTbFeCo$ 、 $GdTbFe$ 、 $GdTbFeCo$ などの希土類金属-遷移金属合金からなっている。磁性層は、室温からキュリー点まで垂直磁化となる特性を示す。

【0103】上記の構成において記録を行う場合、レーザー光を照射して磁性層の温度をキュリー点近傍まで昇温し、磁性層の磁化がゼロもしくは記録磁界で反転するような状態にし、例えば、上向きの記録磁界を印加することにより、磁性層の磁化を上向きに揃え、その後、同じくレーザー光を照射して磁性層の温度をキュリー点近傍まで昇温し、磁性層の磁化がゼロもしくは記録磁界で反転するような状態にし、（反対向きの）下向きの記録磁界を印加することにより、磁性層の磁化を下向きに揃えることにより記録を行う。

【0104】実際には、レーザー光を変調する光変調記録方法と記録磁界を変調する磁界変調記録方法がある。

【0105】これにより、100万回以上書き換えが可能な光ディスクである光磁気ディスクとなる。

【0106】また、磁性層としては単層に限らず、多層膜にしても良い。多層膜にした場合、オーバーライト機能等を付加することができ、さらに高性能化が可能である。

【0107】〔実施の形態10〕本発明の光ディスクの実施の形態について図11に基づいて説明すれば、以下の通りである。

【0108】本実施の形態の光ディスクは、図11に示すように、〔実施の形態1〕～〔実施の形態8〕に記載の光ディスク基板5上に、相変化型記録層28bとオーバーコート層29とを順次形成した構成になっている。相変化型記録層28bは、図示していないが、透光性を有する誘電体層と、記録層と、保護層と、反射層から構成されており、記録層は、例えば、 $GeSbTe$ などの相変化型記録材料からなっている。

【0109】上記の構成において記録を行う場合、高パワーレーザー光を照射して記録層を非晶質状態にし、低パワーレーザー光を照射して記録層を結晶質状態にすることにより記録を行う。

15

【0110】これにより、レーザー光のみで書き換えが可能な光ディスクである相変化型光ディスクとなる。

【0111】〔実施の形態11〕本発明の光ディスクの実施の形態11について図12に基づいて説明すれば、以下の通りである。

【0112】本実施の形態の光ディスクは、図9に示すように、〔実施の形態1〕～〔実施の形態8〕に記載の光ディスク基板5上に、光磁気記録層28cとオーバーコート層29とを順次形成した構成になっている。光磁気記録層28cは、図示していないが、透光性を有する誘電体層と、再生磁性層と、記録磁性層と、保護層から構成されており、再生磁性層は、例えば、 $GdFeCo$ 、 $GdDyFeCo$ などの希土類金属-遷移金属合金、記録磁性層は、例えば、 $DyFeCo$ 、 $TbFeCo$ 、 $DyTbFeCo$ 、 $GdTbFe$ 、 $GdTbFeCo$ などの希土類金属-遷移金属合金からなっている。

【0113】再生磁性層は、室温から所定温度まで面内磁化となり、所定温度から垂直磁化となる特性を示し、記録磁性層は、室温からキュリー点まで垂直磁化となる特性を示す。

【0114】上記の構成において記録を行う場合は〔実施の形態10〕と同じであり、再生は次のように行われる。再生磁性層に光ビームが照射されると、照射された部位の温度分布はガウス分布になるので、光ビームの径より小さい領域のみの温度が上昇する。この温度上昇に伴って、温度上昇部位の磁化は、面内磁化から垂直磁化に移行する。つまり、再生磁性層と記録磁性層の2層間の交換結合により、記録磁性層の磁化の向きが再生磁性層に転写される。温度上昇部位が面内磁化から垂直磁化に移行すると、温度上昇部位のみが磁気光学効果を示すようになり、温度上昇部位からの反射光に基づいて記録磁性層に記録された情報が再生される。

【0115】そして、光ビームが移動して次の記録ビットを再生するときは、先の再生部位の温度は低下し、垂直磁化から面内磁化に移行する。これに伴って、この温度の低下した部位は磁気光学効果を示さなくなり、記録磁性層に記録された磁化は再生磁性層の面内磁化にマスクされて再生されなくなる。これにより、雑音の原因である隣接ビットからの信号が混入することがなくなる。

【0116】以上のように、所定温度以上の温度を有する領域のみを再生に関与させるので、光ビームの径より小さい記録ビットの再生が行え、記録密度は著しく向上することになる。

【0117】尚、再生磁性層と、記録磁性層との間に誘電多層や金属層からなる非磁性層が形成され、再生時の記録磁性からの漏洩磁界を用いて、再生磁性層を再生するタイプでもよい。また、保護層の後に反射層や保護層を設けても良い。

【0118】

【発明の効果】本発明の光ディスクでは、グループとラ

16

ンドのどちらか一方の記録トラックの両側の側壁が、アドレス情報に応じて蛇行しており、アドレス情報の各ビットに対応する蛇行部分が隣接する少なくとも一方の記録トラックと同期して形成されているため、隣接する2つの記録トラック間のアドレス情報の相違点を検出でき、この検出結果を用いることで、ランド及びグループの両方からアドレス情報を正確に得ることができる。また、また、グループとランドのどちらか一方の幅が略一定であるため、製造が容易である。

【0119】さらに、アドレス情報をグレイコードとすることにより、簡単にアドレス信号の再生が行える。

【0120】さらに、グループ深さを $\lambda/6n$ 近傍に設定することにより、トラック間のクロストークを低減でき、高密度記録が可能となる。

【0121】また、グループ深さを $\lambda/8n$ 近傍に設定することにより、トラッキング信号が最大となり、安定したトラック追従が可能となる。

【0122】また、グループ深さを $\lambda/10n$ 近傍に設定することにより、再生信号が最大となり、安定した再生信号特性を得ることが可能となる。

【0123】また、グループ深さを $\lambda/3n$ 以上に設定することにより、光ビームの照射強度が強い場合においても、クロスイレース（情報の消去時に隣のトラックの記録情報を誤って消してしまうこと）がなくなり、光ビームの強度制御が容易となり、安定した消去動作を行うことが可能となる。

【0124】本発明の光ディスク装置では、両側の側壁の蛇行状態が異なっている相違部を検出するため、ランドまたはグループのアドレス情報を正確に再生することが可能となる。

【0125】また、相違部における信号を“0”，“1”と仮定することで、2つの仮定信号を生成し、その仮定信号によりアドレスを定義される記録トラックが互いに隣接する同種の記録トラック（ランドまたはグループ）であるか否かによりアドレス情報の読取エラーを検出すれば、再生したアドレス情報の信頼性を向上させることができる。

【0126】また、上記相違部の個数に基づきアドレス情報の読取エラーを検出すれば、再生したアドレス情報の信頼性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の光ディスク基板の一構成例を示す概略上面模式図である。

【図2】本発明の光ディスク基板の一構成例を示す断面模式図である。

【図3】本発明の光ディスク基板からの再生信号を表す模式図である。

【図4】図1，2の光ディスク基板の製造プロセスを示す説明図である。

【図5】図1，2の光ディスク基板の製造装置を示す説

17

明図である。

【図6】図1, 2の光ディスク基板の他の製造プロセスを示す説明図である。

【図7】本発明の光ディスク基板の他の構成例を示す概略上面模式図である。

【図8】本発明の光ディスク基板の他の構成例を示す概略上面模式図である。

【図9】本発明の光ディスク基板の他の構成例を示す概略上面模式図である。

【図10】本発明の光ディスク基板を利用した他の光ディスクの構成を示す断面模式図である。

18

* 【図11】本発明の光ディスク基板を利用した他の光ディスクの構成を示す断面模式図である。

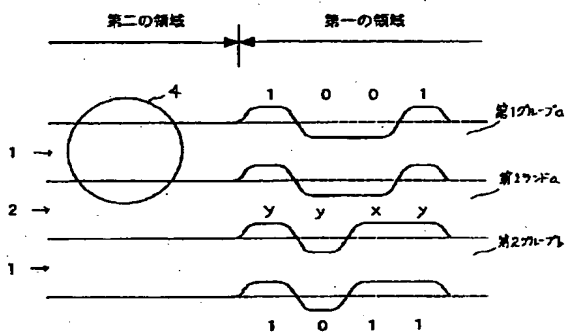
【図12】本発明の光ディスク基板を利用した他の光ディスクの構成を示す断面模式図である。

【図13】従来の光ディスク基板の構成を示す概略上面模式図である。

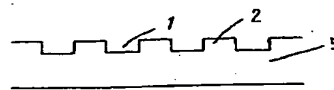
【符号の説明】

- 1 グループ
- 2 ランド
- 4 記録再生用光スポット
- * 5 ディスク基板

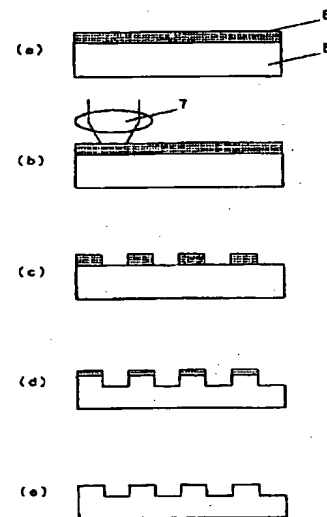
【図1】



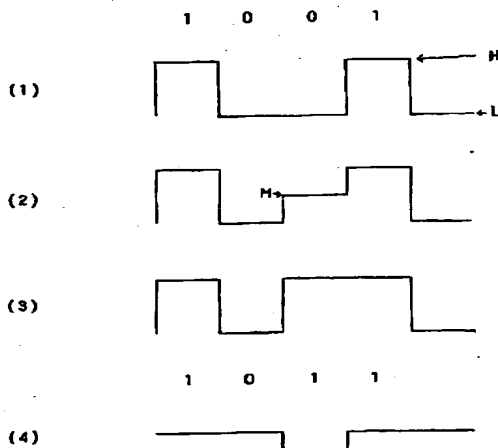
【図2】



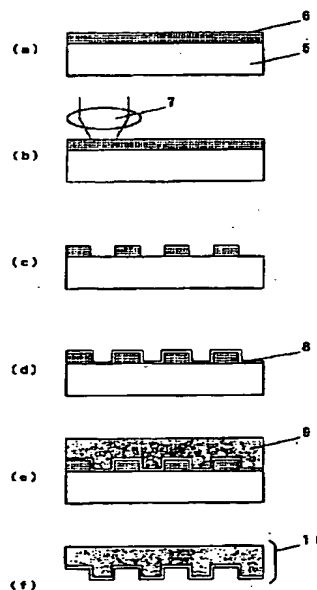
【図4】



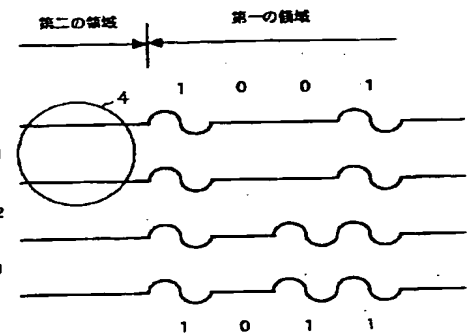
【図3】



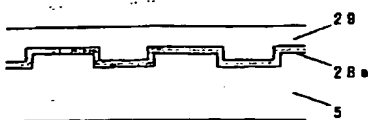
【図6】



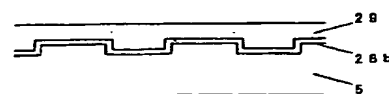
【図7】



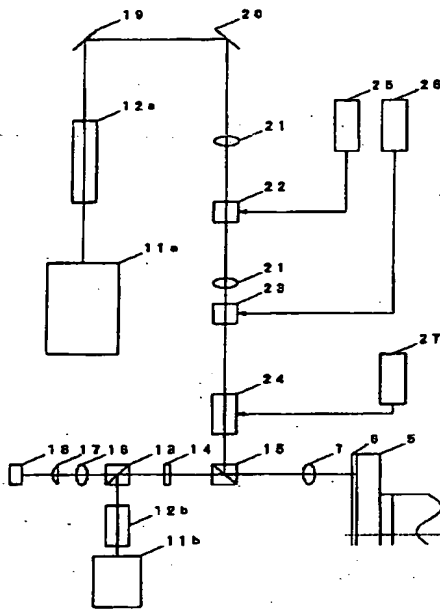
【図10】



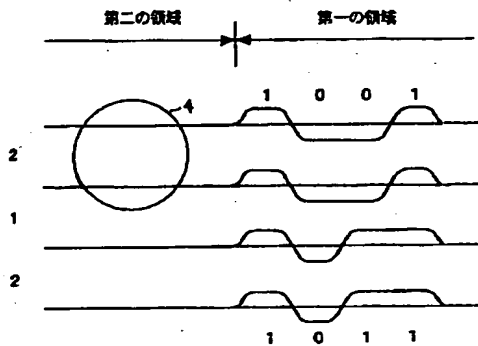
【図11】



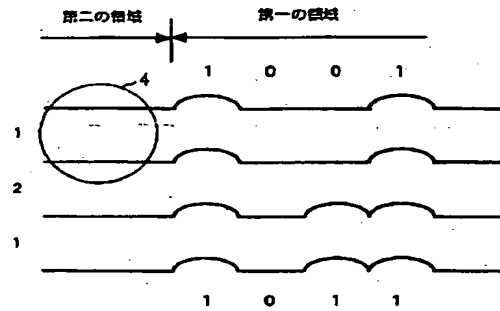
【図5】



【図9】



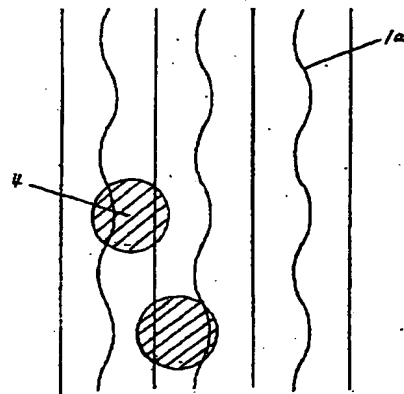
【図8】



【図12】



【図13】



フロントページの続き

(72)発明者 村上 善照
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ャープ株式会社内

(72)発明者 広兼 順司
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ャープ株式会社内
(72)発明者 高橋 明
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ャープ株式会社内